

Nyelvi specificitás: kognitív funkciók és zavarai

Specificity in language: cognitive functions and impairments

Akadémiai Doktori Értekezés Tézisei

Lukács Ágnes

2017

I. A DOKTORI MŰBEN TÁRGYALT KÉRDÉSKÖR ELŐZMÉNYEI ÉS CÉLKITŰZÉSEI

A nyelv specificitásának a kérdése a kezdetektől fogva a mai napig a kognitív tudomány egyik kiemelt kutatási fókuszja (lásd például Fodor 1983; Chomsky 1968/1995, 2010; Hauser et al. 2002; Pinker 1991, 1999, Fedorenko et al., 2011; Blank et al., 2014; Fedorenko & Thompson-Schill, 2014; van der Lely, 2005). Ez részben azzal magyarázható, hogy a nyelv sokáig a területspecificitáshoz kapcsolódó általánosabb elméleti jelentőségű architektúrális kérdések központi vizsgálati terepe volt, részben pedig tudománytörténeti oka van: a kognitív forradalom vezető alakjai, Chomsky és Fodor nagyhatású állításai a nyelvi képesség specificitását hangsúlyozták. A területspecificitás gyakran összefonódik olyan tulajdonságokkal, amelyek nem szükségszerűen következményei vagy velejárói (ilyenek a veleszületettség, az anatómiai és funkcionális modularitás és a fajspecificitás). A nyelvi mechanizmusok területspecificitása annyit jelent, hogy ezek a folyamatok egyedül a nyelv elsajátításában vagy használatában játszanak szerepet, a megismerés más területein nem működnek. Egy mechanizmus területspecificitása mellett szól, ha az adott mechanizmus vagy funkció szelektíven sérülhet: a nyelv esetében ez olyan fejlődési vagy szerzett zavarok létezését vonja maga után, amelyekben egyedül a nyelvi képesség (vagy annak valamely része) sérül, de a nyelven kívüli megismerőképességek érintetlenül maradnak. A disszertáció célkitűzése a nyelv területspecificitása körüli vitában a nyelvi sérülés szelektivitására vonatkozó érvényességének elemzése: fejlődési és szerzett nyelvi zavarban is vizsgáljuk a nyelvi sérülés elszigeteltségének kérdését a nyelvi képességek feltérképezésével és bizonyos nyelven kívüli megismerőfunkciók érintettségének vizsgálatával is. Ezt a kutatási vonalat kiegészíti egy tipikus fejlődési vizsgálat, amelyben egy a specificitásból nem következő, de vele gyakran összekapcsolt kritikus periódus kérdését járjuk körül.

II. A DOKTORI MŰBEN TÁRGYALT KÉRDÉSKÖRÖK FORRÁSAI ÉS A FELDOLGOZÁSUK SORÁN HASZNÁLT MÓDSZEREK

A disszertációban a nyelvi specificitás kérdését elsősorban a nyelvi képesség sérülésén keresztül vizsgáljuk, két oldalról közelítve a kérdést: a nyelvi képességek részletes feltérképezése során azt a kérdést állítjuk a fókuszba, hogy van-e bizonyíték a szelektív nyelvtani zavarra a nyelvtan valamely területén belül, a nyelven kívüli megismerőfunkciók vizsgálatában pedig a sérülés specificitása mellett vagy ellen szóló bizonyítékokat keresünk. A kérdéseket túlnyomó részben a nyelv elsajátítás fejlődés zavarának, a specifikus nyelvfejlődési zavarnak a vizsgálatával igyekszünk megválaszolni, de bemutatunk egy vizsgálatot a nyelvi képesség szerzett zavarának, az afáziának a vizsgálatából is, és egy területáltalánosnak tekintett, de potenciálisan a nyelv elsajátításban is fontos szerepet játszó tanulási mechanizmus, a készségtanulás fejlődését is nyomon követjük tipikus fejlődésben egy tágabb életkori övezetet felölelve.

A SNYZ a nemzetközi kognitív pszichológia nyelvi kutatásaiban már 25 éve jelen lévő és intenzíven kutatott fejlődési zavar (pl. Gopnik & Crago, 1991; Leonard, 1998/2014; Bishop &

Leonard, 2000; Ullman & Pierpont, 2005), magyar nyelvterületen azonban vizsgálatainkat megelőzően kevés szisztematikus és elméletileg motivált kutatás történt. Kutatásaink során számos nyelvi tesztet kidolgoztunk, amelyek lehetővé teszik egyrészt a specifikus nyelvi zavarral élő gyerekek nyelvi problémáinak feltárását és a zavarral kapcsolatban kidolgozott versengő elméletek tesztelését magyar gyerekekkel. A tesztek kiválasztásában három általánosabb szempontot tartottunk szem előtt: (1) a tesztelésre kiválasztott nyelvi jelenség olyan legyen, hogy a belőle nyert adatok potenciálisan a specifikus nyelvi zavar valamely elméletét támogassák vagy cáfolják; ilyen terület például az egyeztetés, a szabályos-kivételes ragozás, vagy a verbális munkamemória vizsgálata (2) vizsgáljunk olyan jelenségeket, amelyek a magyarra specifikusak, vagy legalábbis a korábban sokat vizsgált nyelvekre nem jellemzőek: ilyen például az ige egyeztetése a tárggyal vagy az argumentumszerkezet részeként megjelenő esetragok, (3) a gyakorlati szakemberek számára olyan tesztekét kínáljunk, amelyek lehetővé teszik a nyelvfejlődési zavarok különböző altípusainak specifikusabb diagnózisát és fejlesztését.

A disszertációban bemutatott vizsgálatok nagy részében specifikus nyelvfejlődési zavart mutató gyerekektől gyűjtöttünk adatokat (8-11 éves iskolás, és 5-7 éves óvodás; az egyes vizsgálatokban a csoportméretek 15-31 fő között változnak), és nyelvi viselkedésüket szókinccsméretben (Peabody receptív szókinccs-teszt, PPVT alapján; Csányi, 1974) illetett fiatalabb tipikus fejlődésű (TF) gyerekekével hasonlítottuk össze (szókinccs kontroll, SZK). A nyelven kívüli megismerőfunkciókat életkorban, nemben és nemverbális IQ-ban (Raven Színes Progresszív Matrikák Teszt, Raven, Court, & Raven, 1987) illetett tipikus fejlődésű gyerekekével hasonlítottuk össze. A specifikus nyelvfejlődési zavart mutató gyerekeket speciális beszédjavító iskolákban és óvodákban logopédusok segítségével válogattuk ki; ebbe a csoportba olyan gyerekek kerültek be, akik a kizáró kritériumokon kívül (nincs érzékszervi károsodásuk, értelmi képességük legalább átlagos, és neurológiai károsodás, pszichiátriai vagy szociális zavarok sem mutathatók ki náluk) négy általunk kiválasztott nyelvi teszt közül legalább kettőn legalább 1,25-1,5 szórással elmaradnak az életkori normától. A tesztek a következők: a Peabody receptív szókinccs-teszt (Csányi, 1974), az egyre bonyolultabb nyelvtani szerkezetek megértését vizsgáló TROG (Test for the Reception of Grammar, Bishop, 1983) sztenderdizált magyar változata (Lukács és mtsai. 2012), a verbális rövidtávú emlékezeti terjedelmet mérő Álszóismétlési teszt (Racsmány és mtsai., 2005) és a szerkezeti bonyolultságukban különböző mondatok ismétlését vizsgáló MAMUT (Magyar Mondatutánmondási Teszt, Kas és Lukács, előkészületben) szerepel.

Az SNYZ vizsgálata során először több kutatásban is részletesen feltérképeztük a nyelvtani funkciókat, és megvizsgáltuk ezek összefüggését a szókinccsmérettel, és a feldolgozási kapacitás különböző mutatóival. Itt arra voltunk kíváncsiak, hogy találunk-e bizonyítékot a szelektív nyelvtani sérülés mellett a nyelvtan valamely területén. Az alábbiakban először azokat a kérdéseket és módszereket vesszük számba, amelyek a nyelvtani funkciókra összpontosítottak, majd rátérünk a nyelven kívüli megismerőfunkciókra vonatkozó kutatásokra.

Általános megfigyelés, hogy a Specifikus Nyelvfejlődési Zavart mutató gyerekeknek több nyelven is az egyik legnagyobb nehézséget a finit igemorfológia (az egyeztetés és az időjelölés) jelenti (pl. Clahsen, 1991; Rice et al., 1995). A magyar azért különleges tesztelési terepe ezeknek az elméleteknek, mert az egyeztetésnek és az igeidőnek is gazdag morfológiája van, ugyanazokon az igealakokon vizsgálható mindkét jelenség, továbbá az alannyal való szám- és személybeli egyezésen túl egy korábban még nem vizsgált ritkább egyezéstípust, a tárgy

definitívával való egyezést is tesztelhetjük. Az általunk összeállított teszt ennek megfelelően az igeragozást vizsgálja az egyeztetés különböző fajtái és igeidő szerint. Az ige egyezik az alannyal számban és személyben, a tárggyal pedig határozottságban (alanyi-tárgyas ragozás.) Ezeket a dimenziókat jelen- és múltidőben is teszteltük. Az alany-ige és az ige-tárgy egyeztetést iskoláskorú nyelvi zavarral élő gyerekeknél vizsgáltuk spontán beszédben és maszkolt igeragok helyreállítását igénylő mondatisméltési feladatban, és egy grammatikalitási ítéleteket kérő feladatban

Az aspektus megragadását vizsgáltuk produkcióban és megértésben is. A SNYZ-t mutató angol gyerekek korábbi vizsgálata arra utalt, hogy az aspektusra való érzékenység hiánya egyrészt megzavarhatja ebben a csoportban az igeidő elsajátítását, másrészt önmagában is deficitet jelenthet. A magyarban az igeidő és az aspektus egymástól függetlenül is vizsgálható. Az igeidő és aspektus megértését és produkcióját imperfektív és perfektív igealakokkal vizsgáltuk múltidejű kontextusokban 21 SNYZ-t mutató gyereknél (életkor: 4;10-7;2), 21 tipikus fejlődésű életkorban illesztett gyereknél (életkor: 4;8-7;3), és 21 tipikus fejlődésű szókincsben illesztett gyereknél (életkor: 3;3-6;6).

A többszörös toldalékolású és a morfofonológiailag kivételes alakok produkcióját is vizsgáltuk. A magyar nyelv különlegesen jó terepet biztosít a főnévi morfológia vizsgálatára nyelvi zavarban (is), mivel gazdag a főnévi ragozórendszer, és több toldalék is követheti egymást. Bizonyos toldalékok megjelenése tőváltozással jár együtt, ami lehetővé teszi a nyelvtani funkciók (például a tárgy vagy a többes szám) jelölésének, valamint a morfofonológiai mintázatok kiemelésének tanulmányozását is. Vizsgáltuk a szabályos és kivételes ragozású főnévek többes számának, tárgyesetének és többes tárgyesetének kiváltott produkcióját is 8-10 éves és 4-7 éves SNYZ-t mutató gyerekeknél. A válaszok pontosságát elemeztük morfoszintaktikai (megfelelően jelölték-e a többes számot és a tárgyesetet) és morfofonológiai szempontból is (a megfelelő allomorfot alkalmazták-e).

Kutatásaikban vizsgáltuk azt is, hogy egy gazdag morfológiájú nyelvben nehézséget jelent-e az esetjelölés SNYZ-ban, és van-e különbség az esetragok között aszerint, hogy szisztematikus téri jelentésükben, vagy lexikálisan meghatározott nemtéri jelentésükben szerepelnek a mondatban. Az esetjelölést spontánbeszéd-mintákban és maszkolt főnévi toldalékok helyreállításával, kiváltott produkciós kísérletekben is vizsgáltuk.

A SNYZ-ben megfigyelhető sérülések nyelvi specifitásának kérdését az általános készségtanulási funkciók vizsgálatával teszteltük. A készségtanulás különböző formáinak vizsgálatát Specifikus Nyelvfeladási Zavarban az motiválta, hogy a nyelvelsajátítás is az készségtanulás egy formájának tekinthető. Ezzel kapcsolatban az egyik érdekes kérdés, hogy a nyelvelsajátítás háttérében álló készségtanulási képesség egy általános tanulási mechanizmus vagy több mechanizmus létezik, amelyek mindegyike egy bizonyos típusú input feldolgozására specializálódott, különböző elveknek megfelelően szerveződik, eltérő fejlődési útvonalat mutat és potenciálisan szelektíven sérülhet. A készségtanulás három különböző formáját vizsgáltuk: 1) a mozgásszekvenciák elsajátítását vizsgáló szeriális reakcióidő (SRT) feladattal, 2) a hallási szekvenciákban rejlő szabályosságok kiemelésének képességét tesztelő mesterséges nyelvtan tanulási feladattal 3) és egy valószínűségi kategorizációs feladattal (PCL-Időjós) 29 iskoláskorú SNYZ-t mutató gyereknél és teljesítményüket tipikus fejlődésű gyerekek egy nagyobb csoportjához hasonlítottuk (minden SNYZ résztvevőhöz 3 TF gyereket illesztettünk a nagyobb mintából nemből és életkorban).

A nemverbális (vizuális) emlékezeti képességekre vonatkozó néhány korábbi vizsgálat szerint a nemverbális információ tanulása, megtartása és előhívása nem jelent nehézséget az SNYZ-t mutató gyerekeknek. A deklaratív emlékezeti képességeket verbális és nemverbális területen is vizsgáltuk iskoláskorú gyerekeknél. A feladat verbális verziójában akusztikusan bemutatott szavak (és álszavak) szerepelnek, a másokban tárgyak képeivel dolgoznak a résztvevők. Modalitástól függetlenül a feladat három fázisból áll. Az első, incidentális kódolásnak nevezett fázisban a személyek 64 inger mindegyikéről eldöntik, hogy létező vagy nemlétező (tárgy vagy szó). Ezután 10 perc elteltével egy felismerési feladat következik, amit 24 óra elteltével egy újabb felismerési feladat követ. Mindegyikben a kódolási fázisban szereplő 64 inger (32 létező és 32 nemlétező) és 64 korábban nem látott inger kerül bemutatásra. A felismerési fázisokban minden ingerről gombnyomással jelezni kellett, hogy a résztvevő látta-e korábban vagy nem.

Az SNYZ irodalmában számos arra utaló eredmény van, hogy a tünetegyüttest gyakran kíséri a munkamemória és a végrehajtó funkciók sérülése, de ezeknek a sérüléseknek a pontos természete, mértéke és általánossága még nem ismert, és a nyelvi képességekkel való kapcsolatuk sem tisztázott. Egyre nagyobb azoknak a vizsgálatoknak a száma is, amelyek rámutatnak arra, hogy a végrehajtó funkciók, specifikusabban a kognitív kontroll mechanizmusai fontos szerepet játszanak a nyelvi produkcióban és megértésben a szavak és a mondatok szintjén is. Az SNYZ és az IQ-ban illesztett életkori kontrollcsoport (31 résztvevővel mindkét csoportban) tesztelése ezen a területen az alábbi verbális és nemverbális munkamemória és végrehajtófunkció-feladatokkal történt: egyszerű és komplex terjedelmi feladatok (számterjedelem, Corsi-kockák, hallási mondatterjedelem, kakukktójtás feladat), n-back feladatok (betűk és nehezen verbalizálható, fraktálokat ábrázoló képek), kategória és ábrafluencia feladatok és Stroop feladatok verbális és nemverbális verziói.

Arra is kíváncsiak voltunk, hogy a nyelven, specifikusabban a lexikális előhíváson belül milyen hatékony a gátlás, és ez összefüggésben áll-e a nyelven kívüli végrehajtó funkciókkal. A gátlás szempontjából különböző nehézségű ingereket tartalmazó képmegnevezési feladatban vizsgáltuk, hogy milyen hatással van a lexikális konfliktus a megnevezési teljesítményre, és a végrehajtófunkciók hogyan járulnak hozzá a lexikális konfliktusfeloldás esetleges problémáihoz SNYZ-ben. A feladatban képmegnevezési latenciát mértünk, a képek kategóriákba rendezett és vegyes blokkokban is megjelentek. Ezen túl a képek egyik fele több lehetséges megnevezéssel rendelkezett, míg a másik felének egy domináns megnevezése volt. Mindkét szempontnál az első feltétel tekinthető nagyobb lexikális konfliktussal járóknak és a gátlás szempontjából nehezebbnek, mivel az első esetben a versengő hasonló kategóriatagokat, a második esetben pedig a kép egyéb lehetséges megnevezéseit kell legátolni. Az általánosabb gátlási képességeket Stroop-tesztekkel és Stop-signal feladatokkal vizsgáltuk. A munkamemóriát szó- és számterjedelmi teszttel és álszóismétléssel teszteltük. Ezenkívül a munkamemória-frissítés képességének vizsgálatához n-back tesztet vettünk fel.

A nyelvi és nemnyelvi funkciók SNYZ-beli vizsgálatát két további vizsgálatral egészítettük ki, amelyek további adalékokat szolgáltatnak a nyelv specifikálásának kérdéséhez. A nyelvvelsajátítás háttérmechanizmusainak is tekinthető készségtanulási képességeket tipikus fejlődésben is vizsgáltuk. Gyakori nézet, hogy az olyan összetett készségek kialakulásához és magas szintre fejlesztéséhez, mint a nyelv, a hangszeres játék, vagy a sport, a tanuláshoz koragyerekkorban el kell kezdődnie. Vannak, akik e képességek elsajátításának hatékonyságát

kritikus periódusokhoz is kötik. Az összetett mozgásszervezési, kognitív és társas képességek elsajátításában fontos szerepet játszanak az implicit statisztikai tanulási folyamatok is, vagyis az a tanulás, amely a tanulás tudatos szándéka nélkül és az elsajátított reprezentációk explicit tudásának hiányában, sok gyakorlással történik. Az SNYZ-ben is vizsgált három különböző feladat készségtanulási teljesítményeinek életkori változásait követjük nyomon 7 és 80 éves kor között: 1) a mozgásszekvenciák elsajátítását vizsgáló szeriális reakcióidő (SRT) feladat, 2) a hallási szekvenciákban rejlő szabályosságok kiemelésének képességét vizsgáló mesterséges nyelvtan tanulási feladat 3) és egy valószínűségi kategorizációs feladat eredményei alapján. Mindegyik feladat a nyelvnél általánosabb képességeket vizsgál, de összefüggésbe hozhatók a nyelvelsajátítás különböző aspektusaival.

A végrehajtófunkciókat egy nyelvspecifikusnak feltételezett szerzett zavarban, afáziában is vizsgáltuk. Afáziában a nyelvhasználati képesség korábban nyelvspecifikusnak feltételezett sérüléséhez több vizsgálat szerint nyelven kívüli sérülések, például a végrehajtó funkciók zavara is társulhat. Ezek a végrehajtó funkciók a nyelvi feldolgozórendszer működésében is szerepet játszhatnak. Kutatásunkban afáziával diagnosztizált személyeknél hozzájuk korban, nemben és iskolázottságban illesztett egészséges kontrollszemélyeknél vizsgáltuk a munkamemória frissítését és két gátlófunkciót (a válaszalapú konfliktus és a reprezentációs konfliktus feloldását). A végrehajtó funkciók vizsgálatára három feladatot használtunk: a Stop Signal, a Nem-verbális Stroop és az N-back feladatokat.

III. A DOKTORI MŰ FŐBB EREDMÉNYEI

1. tézis. A nyelvtani deficit mellett lexikális elmaradás is kimutatható specifikus nyelvfejlődési zavarban, ami a nyelvtan szelektív sérülése ellen szól (1-2, 4-6.)¹

A nyelvi vizsgálataink mindegyikében szókinccsméretben illesztett kontrollcsoporthoz hasonlítottuk a SNYZ csoportok teljesítményét. Ha a lexikon mechanizmusait és reprezentációit nem érintené a sérülés, ezek a kontrollcsoportok egyben életkori kontrollcsoportok lennének. Ahogy azt a cikkek adatai mutatják, a szókinccsben illesztett kontrollcsoport mindig jelentősen fiatalabb (az óvodás csoportokban 1 év körüli, az iskolásoknál 2-3 év az elmaradás) gyerekekből állt, ami arra utal, hogy a SNYZ csoport szókinccse fiatalabb tipikus fejlődésű gyerekek szókinccsméretének felel meg. Minél nagyobb az életkori különbség, annál jelentősebb az elmaradás. A SNYZ teljesítmény a nyelvtant vizsgáló feladatokban több esetben is szoros együttjárást mutatott a szókinccsmérettel. Lexikális deficitekre utal az az eredmény is, hogy az esetjelölés vizsgálatában különös nehézséget figyeltünk meg a nem transzparens szemantikájú, lexikálisan meghatározott nemtéri jelentésű ragok használatában.

2. tézis. Az egyeztetési zavar hátterében szelektív nyelvtani sérülés helyett feldolgozási nehézségek állnak specifikus nyelvfejlődési zavarban (1, 4)

A maszkolt igeragok helyreállítását igénylő mondatisméltési feladatban a SNYZ csoport jelentős elmaradást mutatott a szókinccsméretben illesztett kontrollcsoportéhoz képest. A csoportok közötti különbség jelentősen nagyobb volt többes szám második személyű (T/2) alakokra, mint más szám-személy kombinációkra. Az alacsonyabb pontossági mutatók mellett azonban a SNYZ csoport ugyanazt a teljesítménymintázatot mutatta, mint a tipikus fejlődésű társaik. A pontosság szintjének mindkét csoportban szignifikáns bejósolója volt a rag előfordulási gyakorisága. Hasonlóak voltak a hibamintázatok is a két csoportban. A hibás válaszokban a ragok általában csak egy dimenzióban (például az idő vagy a definitív tekintetében) tértek el a célformától, bár egyik dimenzió sem volt szisztematikusan problémás.

A grammatikalitási ítéletek feladatban nem volt a csoportok között különbség. Mindkét csoport számára az időhibák felismerése okozta a legnagyobb problémát, míg a személy, szám, és határozottságbeli hibákat könnyebben felismerték. A legjobban mindkét csoport a jólformált mondatokkal teljesített. Bár a két csoport között pontosságban és hibatípusok szerinti teljesítményben sem volt különbség, a különböző performancia tényezők grammatikalitási ítéletekre gyakorolt hatásában találtunk csoportközi eltéréseket. A specifikus nyelvfejlődési zavart mutató csoportban a teljesítményt az egyéni teljesítménymutatók közül a legjobban a verbális rövidtávú emlékezeti mutatóként használt álszóisméltési terjedelem modellálta, a szókinccskontrollcsoportban ennek a tényezőnek nem volt jelentős hatása, a különböző mondat szerkezetek megértését vizsgáló TROG pontszámnak volt, de jóval kisebb mértékű. A három feladtból származó eredményeket összehasonlítva nem találtunk bizonyítékot egy általános, nyelvtanspecifikus deficit mellett iskoláskorú SNYZ gyerekek egyeztetési teljesítményében. Az eredmények inkább a feldolgozási nehézségeket feltételező elméletekkel, például a Morfológiai Gazdagság elméletével összeegyeztethetők. Az egyéni teljesítmény

¹ A zárójelben megadott számot a tézisekhez kapcsolódó publikációk sorszámát jelölik.

legjelentősebb meghatározójának nem a nyelvtani megértés szintje bizonyult, hanem a verbális rövid távú emlékezet terjedelme.

A SNYZ csoport gyengébb teljesítménye a toldalék-helyreállítási feladatban produkciós problémára utal; ebben a feladatban nem alkalmazhatták a spontán beszédben a nehézségeket elrejtő elkerülő stratégiákat. A többes szám második személyű alakok rendkívüli nehézségét a produkciós nehézséget befolyásoló specifikus felszíni tulajdonságok határozhatják meg (alacsony gyakoriság, bonyolult fonotaktika és viszonylagos hosszúság).

3. tézis. A többszörös toldalékolású és a morfofonológiailag kivételes alakok produkciós nehézsége nyelvtan-specifikus deficit helyett lexikális és feldolgozási problémákra utal specifikus nyelvfejlődési zavarban (2)

A fiatalabb SNYZ csoport a szabályos főnevek ragozásában mutatott elmaradást a szókincsben illesztett kontroll csoporttól, azokon a formákon, ahol két rag együttes produkciójára volt szükség. Az idősebb SNYZ csoport a kivételes ragozású főnevek tárgyeseténél mutatott jelentős elmaradást, de ez morfofonológiai, túláltalánosítási hibáktól eltekintő morfoszintaktikai elemzésben megszűnt. Mindez ismét a nyelvtan szelektív sérülése ellen szól, mivel 1) a nyelvtani nehézség akkor jelentkezik, ha több műveletet kell végrehajtani, vagy lexikálisan komplexebb reprezentációkkal kell dolgozni, 2) az SNYZ csoportban is jelentős mennyiségű túláltalánosítási hibát figyeltünk meg. Úgy tűnik tehát, hogy SNYZ-ben a morfológiai tudás szoros összefüggésben áll a lexikális tudás korlátozottságával.

4. tézis. Az aspektus jelölésében specifikus nyelvfejlődési zavarban megmutatkozó nehézségek mintázata (az aspektus megragadása nehézséget jelent a produkcióban, de a megértésben nem) feldolgozási deficitet sugall az aspektus absztrakt nyelvtani jegyének szelektív sérülése helyett (5)

A három vizsgált csoport (SNYZ, SZK, ÉK) egyforma megértési teljesítményt mutatott, azonban a NYZ csoport mindkét kontrollcsoporttól elmaradt az imperfektív (*A számár itta a tejet*) és a perfektív (*A szarvas megitta a kólát*) igealakok produkciójában is. A csoportkülönbségek hiánya a megértésben, valamint a produkciós hibák természete arra utal, hogy a nehézségek mögött feldolgozási probléma, nem pedig az aspektusjelölés általános deficitje áll. A gyerekek mindkét irányban hibáztak: perfektív kontextusban használták az imperfektív formát és fordítva is, vagyis nem egy alapértelmezéshez nyúltak vissza. A hibás alakok leggyakrabban az időt *vagy* az aspektust helyesen megragadták, ritka volt a mindkét dimenziót érintő tévesztés. A feldolgozási nehézséget támogatja az a megfigyelés is, hogy a megfelelő időhatározók használata jelentősen javította a teljesítményt. Ugyanakkor az a tény, hogy imperfektív kontextusban is produkálták a bonyolultabb, perfektív formát, arra utal, hogy az aspektus megragadása is nehézséget jelentett számukra, legalábbis múltidejű kontextusokban.

5. tézis. Az esetjelölés specifikus nyelvfejlődési zavarban megfigyelhető nehézségei lexikális-feldolgozási deficitre utal a szelektív esetjelölési sérülés helyett (6)

A narratív spontánbeszéd-minták tanúsága szerint a SNYZ-t mutató gyerekek szignifikánsan rövidebb mondatokban beszéltek és kevesebb főnévi tövet, kevesebb esetraggal ellátott főnevet és esetragtípust használtak, mint tipikusan fejlődő társaik. Az esetragozási hibák száma azonban igen alacsony volt mindkét csoportban, ami a morfológia szegényesebb, de alapvetően

helyes spontán alkalmazását mutatja. Az esetjelölést mondatismélteléses feladatban kísérletesen is vizsgáltuk a megisméltendő digitalizált mondatban a mondatvégi főnév esetragja köhögéssel volt maszkolva. 9 esetrag szerepelt a mondatanyagban, téri (a) és nem téri (b) tematikus szerepben egyaránt:

- a) Az oroszlán megszökött a ketrecből.
- b) Pisti tanult a balesetből

Két életkori csoportot vizsgáltunk a SNYZ gyerekek körében: az idősebb csoportba 29 nyelvi zavart mutató gyerek tartozott (7;11 és 11;4 között), a fiatalabb csoportba 17 gyerek került, (4;10-7;2). A SNYZ csoportok teljesítményét két szókinccsméretben illesztett kontrollcsoportéhoz hasonlították.

A SNYZ csoportok jelentősen elmaradtak a SZK kontrollcsoportoktól az esetragok pótlásában, de a teljesítménymintázat nagyon hasonló volt mindegyik csoportban. Nyelvi zavarban különösen a nem téri szerepű ragok pótlása jelentett nagy nehézséget (bár ezek a ragok a SZK gyerekeknek is nehezebbek voltak, mint a téri jelentésűek), ami inkább lexikális, mint nyelvtani deficitre utal, és az általános esetjelölési deficit, és így a nyelvtan egyes elemeinek vagy feltételezett mechanizmusainak reprezentációs sérülése ellen szól. A ritka és nem transzparens jelentésű ragok nehézsége a feldolgozási magyarázatok jóslatait igazolja.

6. tézis. A megismerőfolyamatok sérülései nem szelektíven a nyelvet érintik SNYZ-ben; a nyelvi tartományon kívül a készségtanulásban is sérüléseket figyelhetünk meg, elsősorban a szekvenciálisan szerveződő ingerek esetében (3, 8.)

Az SNYZ gyerekeknek jelentősen kisebb hányada tanult a két szekvenciális implicit tanulási feladaton (13/29 tanuló az SRT, 7/29 tanuló az AGL feladaton az SNYZ csoportban; 101/159 tanuló az SRT, 83/159 tanuló az AGL feladaton a TF csoportban). A tanulók aránya a PCL feladaton nem mutatott jelentős eltérést a két csoportban. Megvizsgáltuk azt is, hogy azok, akik tanulnak, egyformán hatékonyan tanulnak-e: a tanulás bizonyítékát mutató SNYZ gyerekek tanulási teljesítménye mindhárom feladaton hasonló volt a tanulást mutató TF gyerekek teljesítményéhez (jelentős egyéni variabilitással mindkét csoportban). Összességében ezek az eredmények arra utalnak, hogy az implicit szekvenciatanulás hajlamos sérülni SNYZ-ben, de nem minden gyereknél. Az egyes készségtanulási teljesítménymutatók és a nyelvtani megértés, valamint a szókinccs mutatói között nem találtunk együttjárást. Ez azonban abból is fakadhat, hogy nyelvi mutatóink a szűrőtesztek eredményei voltak, más, finomabb felbontású és a statisztikai információra erősebben támaszkodó nyelvi viselkedést vizsgáló tesztek talán más eredményt adhattak volna – ezt további vizsgálatoknak kell kiderítenie. Ugyanakkor egy korábbi vizsgálatunkban a nyelvi zavart mutató gyerekek, ellentétben az azonos életkorú tipikus fejlődésű gyerekekkel, véletlen szinten teljesítettek, vagyis nem tanultak a PCL Időjós feladatban. Ez az eredmény azonban arra rámutat, hogy a nyelvi rendszeren kívüli és a szekvenciális szerveződésen is túlmutató, alapvető tanulási képességeket érintő problémákkal is számolnunk kell specifikus nyelvfejlődési zavarban. Fontos kérdés, hogy ezeknek a megléte mennyire magyarázza a nyelvi tüneteket. A készségtanulás bizonyos formáinak specifikus nyelvfejlődési zavarban meglévő deficitje megintcsak a nyelv elsajátításában szerepet játszó folyamatok nyelvi specificitása ellen szól.

7. tézis. Az SNYZ Procedurális Deficit Hipotézisével összhangban a procedurális tanulás sérülésre hajlamos SNYZ-ben, míg a deklaratív tanulás és megtartás folyamatai viszonylag megőrzöttek (3, 8, 12).

A tipikus fejlődésű gyerekek jobban teljesítettek a szavak és a képek létező-nemlétező besorolásában (az incidentális kódolás fázisban) a létező és nemlétező elemeken és a teljes battérián is. A felismerési teljesítményben ugyanezt a mintázatot figyelhettük meg, de a csoportkülönbségek csak a szavak esetében voltak jelentősek: az SNYZ csoport a létező- és az álszavak esetében is kevésbé pontosan tudta megmondani, hogy látta-e azokat korábban, mint a tipikus fejlődésű gyerekek. A létező szavak esetében ezt a csoportkülönbséget az álszóisméltés és a PPVT is megszüntette, ha kovariánsként szerepelt az elemzésben, az álszavaknál ezek a tényezők mérséklék, de nem szüntetik meg a csoporthatást.

Összességében tehát a korábbi megfigyeléseknek megfelelően vizuális ingeranyag esetében nem találtunk deklaratív emlékezeti elmaradást az SNYZ csoportban sem az azonnali, sem a késleltetett felismerésben, míg a késleltetett felidőzésben elmaradt a teljesítmény az életkorban illesztett kontrollcsoportétól. A verbális ingerek esetében jelentős elmaradást figyeltünk meg az azonnali és késleltetett felismerésben és a késleltetett felidőzésben is. A csoportkülönbségeket (még a képek esetében is) megszüntette vagy legalábbis jelentősen mérsékelte azonban a verbális munkamemória-terjedelem egyéni különbségeinek mutatója, az álszóisméltési terjedelemben szereplő kovariáns. A nemverbális feladatban 1 nappal későbbi tesztelésnél nem volt csoportkülönbség, és az SNYZ csoport teljesítménye javult a 10 perces teszteléshez képest. A verbális feladatban az SNYZ gyerekek teljesítménye elmaradt a kontrollcsoportétól minden részfeladatban, de a két csoport hasonló teljesítményváltozásokat mutatott az 1 nappal későbbi tesztelésen. Eredményeink azt mutatják, hogy a deklaratív emlékezeti képességek a munkamemória-kapacitáshoz vagy procedurális emlékezeti rendszerekhez képest viszonylag megőrzöttek még a verbális tartományban is, így a kompenzáció fontos alapját képezhetik nyelvi zavar esetén.

8. tézis. A végrehajtófunkciók sérülése elsősorban a nyelvi feladatokban mutatható ki SNYZ-ben, ezekért a csökkent verbális RTM kapacitás felelős (10).

Az SNYZ csoport teljesítménye elsősorban a feladatok nyelvi verzióin marad el az életkori kontrolloktól: számterjedelemben, a 2-back feladat betű változatán a találatok számában, a kategória fluencia feladatokon és a hallási mondat-terjedelem feladaton. A nemnyelvi mutatók közül csak a 2-back feladat fraktál változatán a téves riasztások számában találtunk csoporteltérést. A két csoport teljesítménye megegyezett a téri munkamemória terjedelmet mérő Corsi-kockák feladaton, a nemverbális kakukktojás feladaton, az ábrafluencia feladaton, és a Stroop feladatok gátlási mutatóin. A számterjedelem bevezetése kovariánsként az elemzésekbe megszüntette a verbális mutatókon megfigyelt csoportkülönbségeket, ami arra utal, hogy a végrehajtófunkciókban megfigyelt különbségek a verbális rövidtávú emlékezet SNYZ-ban csökkent kapacitásából fakadnak.

9. tézis. A lexikális gátlás hatékonyan működik SNYZ-ben(11).

A képmegnevezési feladatban a magasabb lexikális konfliktusokkal járó helyzetekben (a kategóriába rendezett feltételben, illetve a több lehetséges megnevezéssel rendelkező képek esetében) mindkét csoportnak tovább tartott a képek megnevezése, mint az alacsonyabb konfliktussal járókban. A hatás nagyságában nem volt különbség az SNYZ és TF csoportok között, ami összhangban van azokkal az eredményekkel, amelyek nem találtak gátlási problémákat SNYZ-ben. További vizsgálatok szükségesek annak kizárásához, hogy SNYZ-ben a gyengébb lexikális reprezentációk alacsonyabb konfliktust eredményeznek, ami így elfedheti a gátlási funkciók gyengeségeit ebben a feladatban.

10. tézis. A nyelvelsajátítás háttérmechanizmusainak is tekinthető készségtanulási képességek különböző formáinak életkori változásai a tanulási mechanizmusok kritikus periódusa ellen szólnak (9).

Az életkori változások 1) a mozgásszekvenciák elsajátítását vizsgáló szeriális reakcióidő (SRT) feladatban, 2) a hallási szekvenciákban rejlő szabályosságok kiemelésének képességét vizsgáló mesterséges nyelvtan tanulási feladatban 3) és egy valószínűségi kategorizációs feladatban is a kritikus periódus ellen érvelnek: a tanulás a gyerekkor során egyre hatékonyabbá válik, felnőttkorban (különböző időablakokban) tartósan hatékony marad, majd lassú hanyatlásnak indul. Ha ilyen implicit tanulási képességek állnak az anyanyelv elsajátítás háttérében is, akkor maguknak a tanulási folyamatoknak az életkori változásai, összhangban az idegennyelvtanuláskutatás legújabb eredményeivel, nem támogatják a kritikus periódus hipotézist.

11. tézis. A nyelvi képesség szerzett zavarában, afáziában sem szelektív a nyelvi sérülés, társul hozzá a végrehajtófunkciók sérülése is (7).

Eredményeink a válaszalapú konfliktus gátlásának és a munkamemória frissítésének zavarát mutatták afáziában. Az eredmények arra utalnak, hogy Afáziában a frontális lebeny sérülése esetén a nyelvi problémák mellett a végrehajtó funkciók, azon belül a prepotens gátlás és a frissítési folyamatok, illetve a munkamemória megtartó funkciójának sérülése is megfigyelhető. A frissítési funkciók sérülése a nyelvi feldolgozórendszer működését is érintheti.

Összefoglalás

A disszertációban a nyelvi specificitás kérdését több oldalról körüljártuk. Specifikus nyelvfejlődési zavarban a nyelvi képességek részletes feltérképezése során nem találtunk bizonyítékot a szelektív nyelvtani sérülések mellett. A nyelvtan egyik általunk vizsgált területén (egyeztetés, esetjelölés, aspektus, szabályos ragozás) és a nyelvtan egészében sem figyelhető meg szelektív sérülés SNYZ-ban. Az eredmények lexikális és nyelvtani problémákat egyaránt eredményező feldolgozási nehézségre utalnak, amely a nyelven kívüli képességeket is érintheti.

Vizsgálataink mindegyike azt mutatta, hogy a nyelvtani kompetencia távolról sem az egyetlen tényező, amely befolyásolhatja a nyelvi feladatokon nyújtott teljesítményt. Az egyeztetési és esetjelölési hibák csak kiváltott produkciós helyzetben jelentkeztek, a gyerekek spontán beszédben elkerülik a bonyolultabb szerkezetek használatát, és alig hibáznak. A hibázások nyilvánvalóbban jelentkeznek a produkcióban, mint a megértésben. Nem találtunk

általános deficitet az egyeztetés, az esetjelölés, az aspektus és a szabályos ragozás területén sem: a feldolgozás szempontjából nehéz (ritka, hosszú, nem transzparens jelentésű, több nyelvtani funkciót kódoló) formák okoztak problémát SNYZ-ban (és tipikus fejlődésben is, kisebb mértékben).

A teljesítménymintázatok a SNYZ és TF csoportokban minden feladatban hasonlóak voltak, ami szintén a szelektív sérülés ellen, és a feldolgozási magyarázatok mellett szól. A nyelvtani feladatokban a válaszok pontossága egyéni kapacitásmutatóktól és az elemek feldolgozási nehézségétől is függött, és ezeknek a hatása nyelvfejlődési zavarban különösen erős volt. A hasonló teljesítményszintek mellett találtunk arra utaló bizonyítékokat, hogy a két csoport eltérő tanulási stratégiát alkalmaz: úgy tűnt, hogy a NYZ csoport erősebben támaszkodik (bár nem kizárólagosan) az egyes szóalakok memorizálására, és kevésbé hatékonyan alkalmazza a mintázatkiemelést és az analógiás kiterjesztést, ahogy arra az ebben a csoportban megfigyelt erős szógyakorisági hatások utalnak. Eredményeink arra is felhívják a figyelmet, hogy ugyanannak a teljesítményszintnek és mintázatnak eltérő mechanizmusok állhatnak a háttérben tipikus és atipikus fejlődés esetén.

A nyelven kívüli kognitív funkciók vizsgálatában a végrehajtó funkciók területén nem találtunk általános sérülést SNYZ-ben: deficit leggyakrabban a verbális feladatokban figyelhető meg, ahol az elmaradás a rövidtávú verbális emlékezet alapvetőbb sérüléséből fakad. A lexikális konfliktusok kezelése is a tipikus fejlődéshez hasonló mintázatot mutatott. Ugyanakkor a nyelvi képesség szerzett zavarában a nyelvi sérülést a végrehajtófunkciók zavara kísérte. Mindezek alapján és a korábbi irodalmi eredményeket is figyelembe véve elmondhatjuk, hogy a nyelvi sérülés nem szükségszerűen jár együtt a végrehajtófunkciók deficitjével, de a két képességcsoport sérülése, talán a deficit súlyosságának a függvényében, gyakran együtt járhat.

A készségtanulás és a deklaratív emlékezet vizsgálatának eredménye összességében támogatta az SNYZ procedurális deficit hipotézisét (PDH, Ullman és Pierpont, 2005): a készségtanulási feladatokban az SNYZ csoport elmaradást mutatott a tipikus fejlődésű gyerekekhez képest, elsősorban a szekvenciális információ elsajátítását igénylő feladatokban. A készségtanulási képességek különböző formáinak széles életkori sávban megfigyelt életkori változásai a nyelvelsajátításban fontos szerepet játszó tanulási képességek nem a kritikus periódus által jósolt mintázatot mutatták. A deklaratív emlékezeti feladatokban ugyanakkor nem találtunk nemverbális deficitet SNYZ-ben, a verbális elmaradást pedig itt is magyarázhatja a verbális rövidtávú emlékezet csökkent kapacitása.

Összességében a disszertációban bemutatott vizsgálatok a nyelvtani mechanizmusok specificitása ellen szólnak: a nyelvi teljesítményt erősen meghatározzák olyan hagyományosan nyelvtanon kívülinek tekintett tényezők, mint a nyelvi ingerek feldolgozási jellemzői és a résztvevők feldolgozási kapacitása. Azt is megmutattuk, hogy a nyelv specificitása mellett a szelektív sérülés példjaként sem az SNYZ, sem az afázia nem hozható fel jó érvekként: SNYZ-ben a nyelven kívül sérülést figyeltünk meg a készségtanulás területáltalános folyamataiban, afáziában pedig a végrehajtófunkciókban találtunk elmaradást. Ezek az eredmények számos szakirodalmi megfigyeléssel összhangban megkérdőjelezzik a nyelv elsajátítását, feldolgozását és produkcióját támogató folyamatok nyelvi specificitását. Korlátaikból adódóan ugyanakkor nem cáfolják azt, mivel számos területet nem vizsgálnak, és arra sem kínálnak magyarázatot, hogy a területáltalános folyamatok hogyan járulnak hozzá a nyelvi működésekhez, illetve milyen

mértékben elegendőek azok létrehozásához. Ezekre a kérdésekre további kutatások adhatják meg a válaszokat.

A specifikus nyelvfejlődési zavar területén végzett kutatásaink elméleti jelentőségükön túl gyakorlati fontossággal is bírnak: a nyelvi képességek részletes vizsgálata nyelvi szűrőtesztek kialakításának előfeltétele, és a nyelvfejlődési zavarokkal dolgozó logopédusoknak is segíthet a pontosabb képességfelmérésben. A deklaratív emlékezet hatékony működésére vonatkozó eredmények a kompenzáció lehetséges mechanizmusait megjelölve hatékony fejlesztési módszerek alapjául szolgálhatnak.

IV. A DOKTORI MŰ ÁLTAL TÁRGYALT KÉRDÉSKÖRBEŒ A PÁLYÁZÓ ÁLTAL KÖZZÉTETT PUBLIKÁCIÓK

1. Lukács, Á., Leonard, L. B., Kas, B. & Pléh, Cs. (2009). The Use of Tense and Agreement by Hungarian-Speaking Children with Language Impairment. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*. 52/1, 1-22. doi: [10.1044/1092-4388\(2008/07-0183\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2008/07-0183))
2. Lukács, Á., Leonard, L. B., & Kas, B. (2010). The Use of Noun Morphology by Children with Language Impairment: The Case of Hungarian. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 45, 145-161. doi: 10.3109/13682820902781060.
3. Kemény F., & Lukács Á. (2010). Impaired procedural learning in language impairment: results from probabilistic categorization *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 32:3, 249–258. doi: 10.1080/13803390902971131
4. Lukács, Á., Leonard, L. B., & Kas, B. (2011). “The dog chase the cat”: grammaticality judgments by Hungarian-speaking children with language impairment. *Acta Linguistica Hungarica*, 58:1–2, 24–38. doi : 10.1556/ALing.58.2011.1–2.2
5. Leonard, L. B, Lukács, Á., & Kas, B. (2012). Tense and Aspect in Childhood Language Impairment: Contributions from Hungarian. *Applied Psycholinguistics*, 33, 305–328. doi: 10.1017/S0142716411000361
6. Lukács, Á., Kas, B., & Leonard, L. B. (2013). Case marking in Hungarian children with specific language impairment. *First Language*, 33/4. 331-353. doi: [10.1177/0142723713490601](https://doi.org/10.1177/0142723713490601)
7. Zakariás, L., Keresztes, A., Demeter, Gy. & Lukács, Á. (2013). [A specific pattern of executive dysfunctions in transcortical motor aphasia](#). *Aphasiology*, 27:12, 1426-1439, doi: 10.1080/02687038.2013.835783
8. Lukács Á., & Kemény F., (2014). Domain general sequence learning deficit in Specific Language Impairment. *Neuropsychology*, 28(3), 472-483. doi: 10.1037/neu0000052
9. Lukács Á., & Kemény F., (2015). Development of different forms of skill learning throughout the lifespan. *Cognitive Science*, 39(2) 383-404. doi: 10.1111/cogs.12143
10. Lukács Á., Ladányi, E., Fazekas, K. & Kemény F. (2016) Executive Functions and the Contribution of Short-Term Memory Span in Children With Specific Language Impairment. *Neuropsychology*, 30(3):296-303. doi: 10.1037/neu0000232
11. Ladányi, E. & Lukács Á. (2016). Lexical Conflict Resolution in Children with Specific Language Impairment. *Journal of Communication Disorders*, 61, 119-130. doi: 10.1016/j.jcomdis.2016.04.004
12. Lukács Á., Kemény F., Lum, J.A.G. & Ullman, M.T. (2017). Learning and overnight retention in declarative memory in specific language impairment. *PLoS ONE* 12(1): e0169474. doi: 10.1371/journal.pone.0169474

Hivatkozások

- Bishop, D. & Leonard, L. (Eds.) (2000). *Specific language impairment in children*. Hove, UK: Psychology Press.
- Bishop, D. V. M. (1983) *Test For Reception of Grammar*. Manchester, U.K.: Medical Research Council.
- Blank, I., Kanwisher, N. & Fedorenko, E. (2014). A functional dissociation between language and multiple-demand systems revealed in patterns of BOLD signal fluctuations. *Journal of Neurophysiology*, 112(5), 1105-1118.
- Chomsky, N. (1968/1995). *Mondattani szerkezetek/Nyelv és elme*. Budapest: Osiris.
- Chomsky, N. (2010). Some simple evo devo theses: how true might they be for language? in Larson, R. K., Déprez, V. & Yamakido, H. (eds.) *The Evolution of Human Language*, Cambridge: Cambridge University Press. 45-62.
- Clahsen, H. (1991) *Child language and developmental dysphasia*. John Benjamins: Amsterdam, Philadelphia.
- Csányi, F. I. (1974). *Peabody szókincs-teszt*. Budapest: Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Főiskola.
- Fedorenko, E. & Thompson-Schill, S.L. (2014). [Re-working the language network](#). *Trends in Cognitive Sciences*, 18(3), 120-126.
- Fedorenko, E., M. K. Behr, and N. Kanwisher (2011). Functional Specificity for High-Level Linguistic Processing in the Human Brain. *Proceedings of the National Academy of Science*, 108/3 9
- Fodor, J. A. (1983). *The Modularity of Mind: An Essay on Faculty Psychology*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Gopnik, M. és Crago, M. B. (1991) Familial aggregation of a developmental language disorder. *Cognition*, 39, 1-50.
- Hauser, M. D., N. Chomsky, and W. T. Fitch. (2002). The Faculty of Language: What Is It, Who Has It, and How Did It Evolve? *Science*, 298/5598, 1569-1579.
- Kas B., & Lukács, Á. (előkészületben) *Magyar Mondatutánmondási Teszt*.
- Leonard, L. (1998/2014). *Children with Specific Language Impairment*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Lukács, Á., Győri, M., & Rózsa, S. (2012). A TROG pszichometriai jellemzőinek magyar vizsgálata, a normák kialakítása. In.: Bishop, D.V.M. (2012). *TROG - Test for Reception of Grammar Handbook*. OS Hungary Tesztfejlesztő Kft. 47-86.
- Pinker, S. (1991). Rules of language. *Science*, 253, 530-535.
- Pinker, S. (1999). *A nyelvi ösztön*. Budapest: Typotex.
- Racsmány, M., Lukács, Á., Németh, D., & Pléh, Cs. (2005). A verbális munkamemória magyar nyelvű vizsgálóeljárásai. *Magyar Pszichológiai Szemle*, 60, 479-505.
- Raven, J., Court, J., & Raven, J. (1987). *Raven's Progressive Matrices and Raven's Colored Matrices*. London: H. K. Lewis.
- Rice, M., Wexler, K. & P. Cleave (1995). Specific language impairment as a period of extended optional infinitive. *Journal of Speech and Hearing Research*, 38, 850–863.
- Ullman, M. T., & Pierpont, E. I. (2005). Specific language impairment is not specific to language: The procedural deficit hypothesis. *Cortex*, 41, 399–433.
- van der Lely, H. (2005). Domain-specific cognitive systems: insight from Grammatical-SLI. *Trends in Cognitive Sciences*, 9, 53-59.